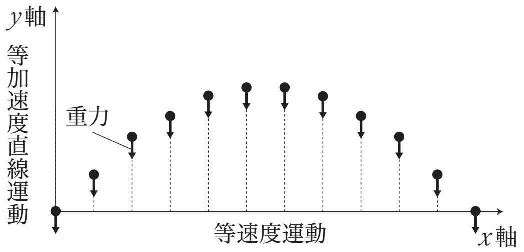
PART3 斜方投射

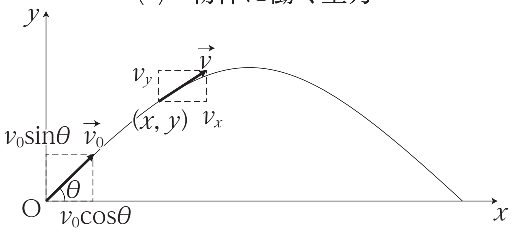
目標 物体に斜め方向の初速度を与える**放物運動**の扱い方を学びましょう。

Chapter1　斜方投射

斜方投射



(a) 物体に働く重力



(b) $y-x$ グラフ

水平方向 ⇒ 等速度運動

鉛直方向 ⇒ 鉛直投げ上げ

速度の水平方向の成分

速度の鉛直方向の成分

水平方向の変位

重要

重力加速度
自由落下のときの加速度は，どんな物体でも一様で約 9.8m/s^2 であり，これを g と書く。

重要

物体にかかる力は重力のみ。

重要

物体の軌跡は，いわゆる**放物線**になります。

鉛直方向の変位

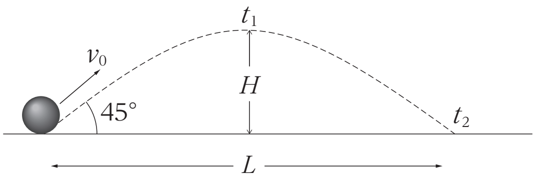
まとめ

水平方向 ⇒ 等速度運動

鉛直方向 ⇒ 鉛直投げ上げ

Chapter2　演習問題

水平面上から，水平方向から45°の上方に，速さ v_0 で物体を投げた。重力加速度の大きさを g とする。



問1　物体が最高点に達するまでにかかる時間 t_1 を求めよ。

問2　最高点の高さ H を求めよ。

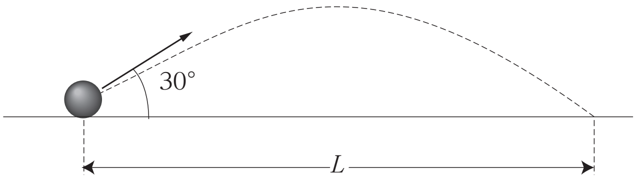
問3　物体が水平面に戻るまでにかかる時間 t_2 を求めよ。

問4　水平到達距離 L を求めよ。

< Note >

第 1 講　PART3　確認問題

問 1　次の図のように，水平面上から小球を水平方向から角度 30°の上方に速さ v_0 で投げた。重力加速度の大きさを g とする。



(1)　小球が水平面に戻るまでにかかる時間として最も適当なものを①～④のうちから一つ選べ。

① $\dfrac{v_0}{2g}$　② $\dfrac{v_0}{g}$

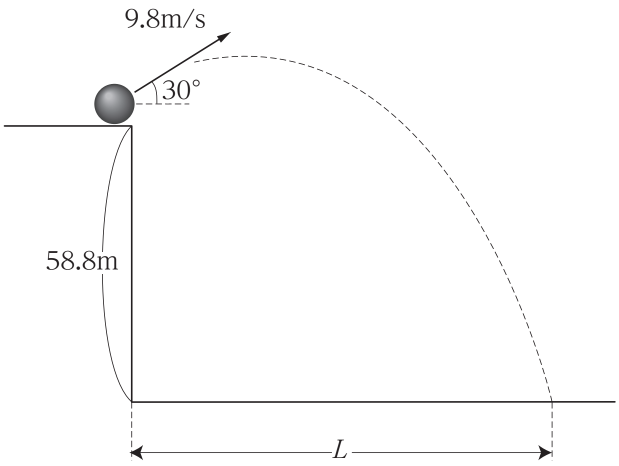
③ $\dfrac{2v_0}{g}$　④ $\dfrac{4v_0}{g}$

(2)　小球の水平到達距離として最も適当なものを①～④のうちから一つ選べ。

① $\dfrac{{v_0}^2}{g}$　② $\dfrac{{v_0}^2}{2g}$

③ $\dfrac{\sqrt{3}{v_0}^2}{2g}$　④ $\dfrac{\sqrt{3}{v_0}^2}{g}$

問 2　次の図のように，高さ 58.8 m の高台から小球を水平方向から角度 30°の上方に速さ 9.8 m/s で投げ出した。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。



(1)　小球が地面に到達するまでにかかる時間として最も適当なものを①～④のうちから一つ選べ。

①　2.0 秒　　②　3.0 秒

③　4.0 秒　　④　5.0 秒

(2)　高台から落下地点までの水平距離 L の値として最も適当なものを①～④のうちから一つ選べ。

①　20m　　②　30m

③　34m　　④　39m

第 1 講　平面内の運動

PART1　速度・加速度

問 1　$-3.0\mathrm{m/s^2}$

問 2　24m

問 3　8.0s

PART2　水平投射

問 1　2.0s

問 2　6.0m

PART3　斜方投射

問 1　$\dfrac{v_0}{\sqrt{2}g}$

問 2　$\dfrac{{v_0}^2}{4g}$

問 3　$\dfrac{\sqrt{2}v_0}{g}$

問 4　$\dfrac{{v_0}^2}{g}$

第1講　PART3　確認問題　解答

問1

（1）②

解説：

小球が最高点に到達するまでの時間 t_1 は

$0 = v_0 \sin 30^\circ - g t_1$ を解いて $t_1 = \dfrac{v_0}{2g}$

したがって，小球が水平面に戻るまでにかかる時間は

$2t_1 = 2 \cdot \dfrac{v_0}{2g} = \dfrac{v_0}{g}$

（2）③

解説：

水平方向には等速度運動をしているので，水平到達距離 L は

$L = v_0 \cos 30^\circ \cdot \dfrac{v_0}{g} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} v_0 \cdot \dfrac{v_0}{g} = \dfrac{\sqrt{3}\, v_0{}^2}{2g}$

問2

（1）③

解説：

鉛直上向きを正として考えると，地面に到達するまでにかかる時間 t は

$-58.8 = 9.8 \sin 30^\circ \cdot t - \dfrac{1}{2} \cdot 9.8 \cdot t^2$

を解いて（58.8＝9.8×6に注意！）

$t^2 - t - 12 = 0$

$(t+3)(t-4) = 0$

$t > 0$ より $t = 4.0$[s]

（2）③

解説：

水平方向には等速度運動をしているので，水平到達距離 L は

$L = 9.8 \cos 30^\circ \cdot 4.0 = 9.8 \cdot \dfrac{\sqrt{3}}{2} \cdot 4.0 \fallingdotseq 34$[m]